Acta Zootaxonomica Sinica, 30 (4): 702– 705 (Oct., 2005) ISSN 1000-0739
动物分类学报

海洋固着缘毛类纤毛虫——聚缩虫两新种 (原生动物，纤毛门)

季道德[1,2] 宋微波[1*] Alan WARREN[3]
1. 中国海洋大学教育部海水养殖重点实验室，原生动物学研究室 青岛 266003
2. 烟台大学海洋学院 烟台 264005
3. 英国自然历史博物馆动物学部 伦敦 SW7 5BD

摘 要 报道了采自青岛沿海的聚缩虫两新种，倪氏聚缩虫 *Zoothamnium nii* sp. nov. 和王氏聚缩虫 *Z. wangi* sp. nov.。两者分别以下列组合的性状区别于所有已知种：倪氏聚缩虫为双层口围缘、交替式分枝、69~88 环的总银线数以及口区小膜 3 由 3 条平行等长的动基列组成。王氏聚缩虫为单层口围缘、交替式分枝、108~135 环的总银线数以及口区小膜 3 由两条错位排列的动基列组成。
关键词 纤毛虫，缘毛目，聚缩虫，新种，纤毛图式.
中图分类号 Q959.116

缘毛目纤毛虫是广泛分布于海洋和淡水中的一习见类群（Kahl, 1935; Küsters, 1974）。其中，固着亚目在各种水环境，尤其是富营养化的水体中经常大量着生，从而成为周丛生态系统中的优势类群。作者于 2002 年对青岛沿海的缘毛类纤毛虫进行了调查和分类学研究，本文报道了其中的聚缩虫属两新种。

材料与方法 样品以载玻片法采集（Ji *et al.*, 2005），在实验室内进行分离。纤毛图式和银线系分别以蛋白银、干银法显示（Wilbert, 1975; Foissner, 1976），术语主要参照 Warren (1986)。

倪氏聚缩虫，新种 *Zoothamnium nii* **sp. nov.**（图 1~10, 16~18）

同物异名 双缘聚缩虫 *Z. duplicatum* sensu Kahl, 1933 (图 9~10)；聚缩虫未定种 *Zoothamnium* sp. sensu Kahl, 1935 (图 7~8)。

词源：本种名以我国著名的原生动物学家倪达书先生名字命名，以纪念他在原生动物分类学领域所做出的杰出贡献。

活体形态描述 个员无大小分化，伸展时呈瓶状，长约 70~80 μm，宽约 40~50 μm。反口端常发生扭曲褶皱。口围缘双层，外展明显。口围盘略高于口围缘。低倍镜下表膜光滑，而高倍镜下可见清晰的条纹。伸缩泡位于虫体顶部。大核“C”形，于体上部 1/3 处水平环绕口前庭。

群体高达1 000 μm，个员数约为 30~50 个，交替式分枝。主干直径为 12 μm，柄肌直径 2.5~3.5 μm，表面分布有密集的暗色颗粒，大小为 0.5 μm × 0.8 μm。

纤毛图式与银线系统 3 片口区小膜均由 3 排动基列组成，其中小膜 3 上部与小膜 2 分离，3 排动基列等长且相互平行。芽基动基列位于口前庭的上半部，与单动基列平行。口外小膜位于口前庭的开口处。

银线系统排列紧密，口区银线比体下端稍稀疏，嗜银颗粒细小，散布于银线上。从虫体上端到反口纤毛环处的横向银线数为 47~58 条，反口纤毛环到帚胚为 22~30 条。

相似种比较 本种的鉴别特征为同时具有双层口围缘、交替式分枝和海洋生境。本属中外形较相似的双缘聚缩虫 *Z. duplicatum* Kahl, 1933、巨大聚缩虫 *Z. maximum* Song, 1986 和霉聚缩虫 *Z. mucedo* Entz, 1884 等具有双层口围缘的海洋种类均系规则的双岔式分枝（Ji *et al.*, 2005），而交替聚缩虫 *Z. alternans* Claparède & Lachmann, 1859、羽状聚缩虫 *Z. plumula* Kahl, 1933 等具有交替枝型的种类均为单层口围缘，因此本种可与所有已知种明确区分。

此外，Kahl 分别以双缘聚缩虫 *Zoothamnium duplicatum* 和聚缩虫未定种 *Z.* sp. 报道过两个相似的种群（Kahl, 1933, 1935）。由于上述两种群均为交替式分枝，而明显区别于双缘聚缩虫的双岔式枝型，因此前者为明显的错误鉴定，应与后者一同并入本种。

国家自然科学基金项目（30430090）及达尔文启动计划联合资助.
* 通讯作者，E-mail: wsong@ouc.edu.cn, Tel/Fax: 0532-8203 2283
收稿日期：2005-07-09，修订日期：2005-07-27.

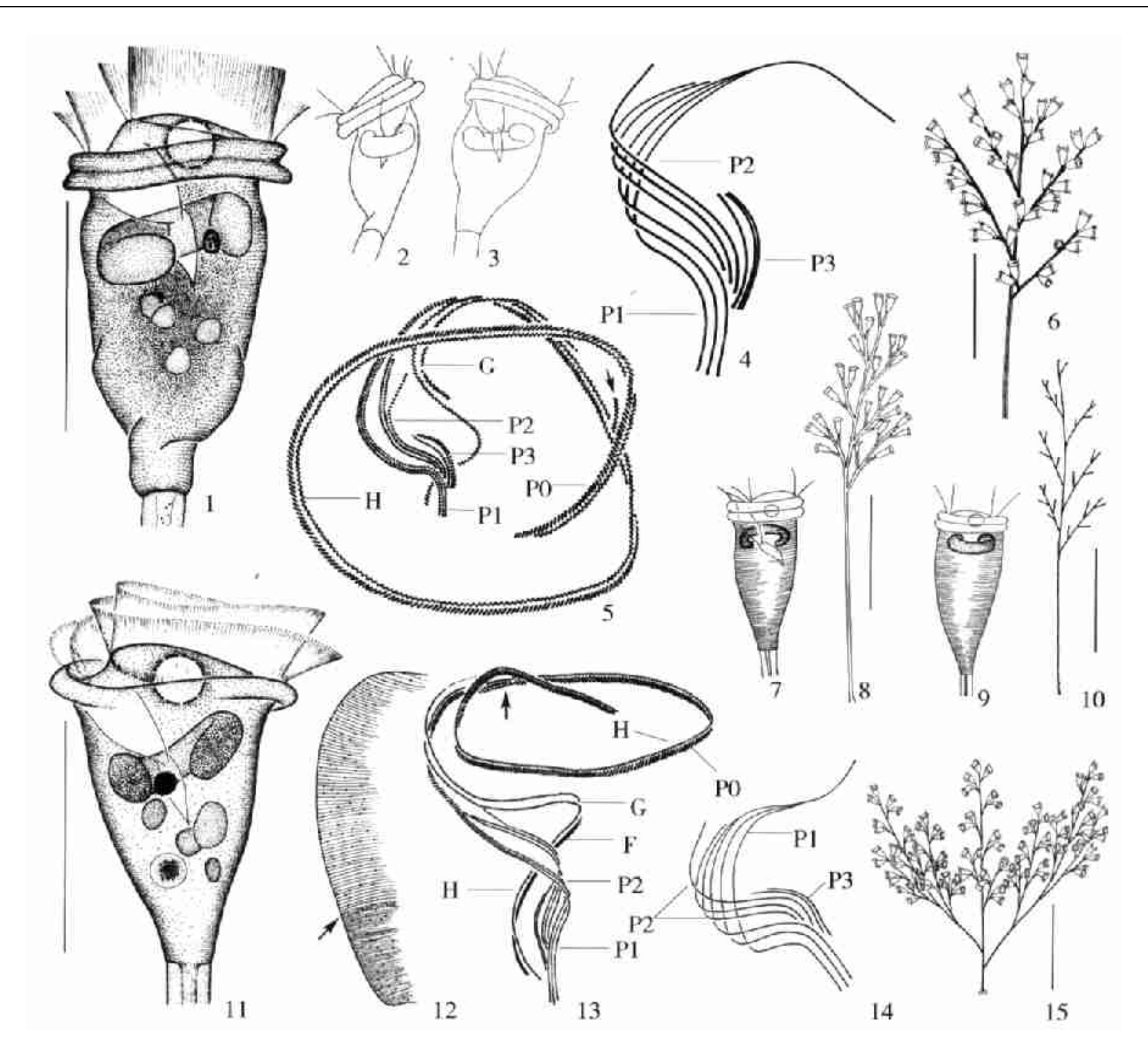


图 1~ 10　倪氏聚缩虫，新种 *Zoohtamnium nii* sp. nov. 图 11~ 15　王氏聚缩虫，新种 *Z. wangi* sp. nov.
1. 高倍镜下的个员形态（zooid in high magnification）　2~ 3. 个员间体形差异（variability of body shape）　4. 口区小膜排布（arrangement of oral peniculi）　5. 口区纤毛图式顶面观，箭头指示口外小膜（apical view of oral infraciliature, arrow marks the epistomial membrane）　6. 群体外观（colony outline）　7~ 8. 聚缩虫未定种（Kahl, 1935）*Z.* sp.　9~ 10. 双缘聚缩虫（Kahl, 1933）*Z. duplicatum sensu* Kahl, 1933　11. 高倍镜下的个员形态（zooid in high magnification）　12. 银线系统，箭头指示反口纤毛环（silverline system, arrow marks the aboral trochal band）　13. 口区纤毛图式，箭头指示口外小膜（oral infraciliature, arrow marks the epistomial membrane）　14. 口区小膜排布（arrangement of oral peniculi）　15. 群体外观（colony outline）缩略词（Abbreviation）：F. 纤维束（filamentous reticulum）G. 芽动基列（germinal kinety）H. 单动基列（haplokinety）P1－3. 口区小膜 1~ 3（peniculus 1-3）Po. 复动基列（polykinety）比例尺（scale bars）：1, 11= 50 μm, 6, 8, 10, 15= 300 μm

王氏聚缩虫，新种 Zoothamnium wangi **sp. nov.**（图 11~ 15，19~ 21）

活体形态描述　个员长约 65~ 90 μm，宽约 45 ~ 55 μm。口围缘单层，外展明显，口围盘略高出口围缘。表膜在低倍镜下观察时光滑，不见条纹。伸缩泡顶位。大核“C”形，在虫体上部 1/3 处水平环绕口前庭。

个员无大小分化，群体为规则的交替式分枝，底部侧枝生长和分裂较快，而呈竖立的宽扇形。群体高约1 000 μm，主干直径为 18~ 20 μm，末端分枝为 10 μm。主干内柄肌直径 10 μm，末端 4~ 5 μm，边缘光滑，表面分布大量的暗色颗粒（直径 0.5~ 0.8 μm）。

纤毛图式和银线系统　口器结构如图 13、14 所示，其中较特殊者为小膜 3 结构，其由两列动基列紧密错位排列，其中内侧动基列高于外侧。芽基动

基列位于口前庭的上半部，与单动基列平行。口外小膜位于口前庭的开口处。

银线系统排列紧密，嗜银颗粒众多但不明显，位于银线上。反口纤毛环不易辨认，由众多横向的细弱银线片段构成。从虫体前端到反口纤毛环处的横向银线数为 70~ 85 条，反口纤毛环到帚胚为 38~ 50 条。

相似种比较　与上一新种相比，本种的不同之处在于口围缘为单层。交替聚缩虫与羽状聚缩虫的群体形态与本种相似，但两者均有明显的个员大小分化，借此可与本种区分（Song *et al.*，2002）。

中国聚缩虫 *Z. sinense* Song，1991 和群栖聚缩虫 *Z. commune* Kahl，1933 也具有交替枝型，但前者体长明显小于本种（33~ 59 μm *vs.* 65~ 90 μm），而后者口区小膜 3 由 3 条动基列构成，因此均可与本种明确区分（宋微波，1991）。

同样为交替式分枝的污秽聚缩虫 *Z. hentscheli* Kahl，1935 也具有与本种相似的体形和大小，虽然前者的纤毛图式和银线系迄今不详，但由于其生境为淡水，而所有已知的固着缘毛类中，迄今未确证存在具有海、淡水双重生境的种类，因此该种区别于本新种（Kahl，1935）。

词源：新种名以我国著名原生动物学家王家楫先生名字命名，以纪念他在本领域的杰出贡献。

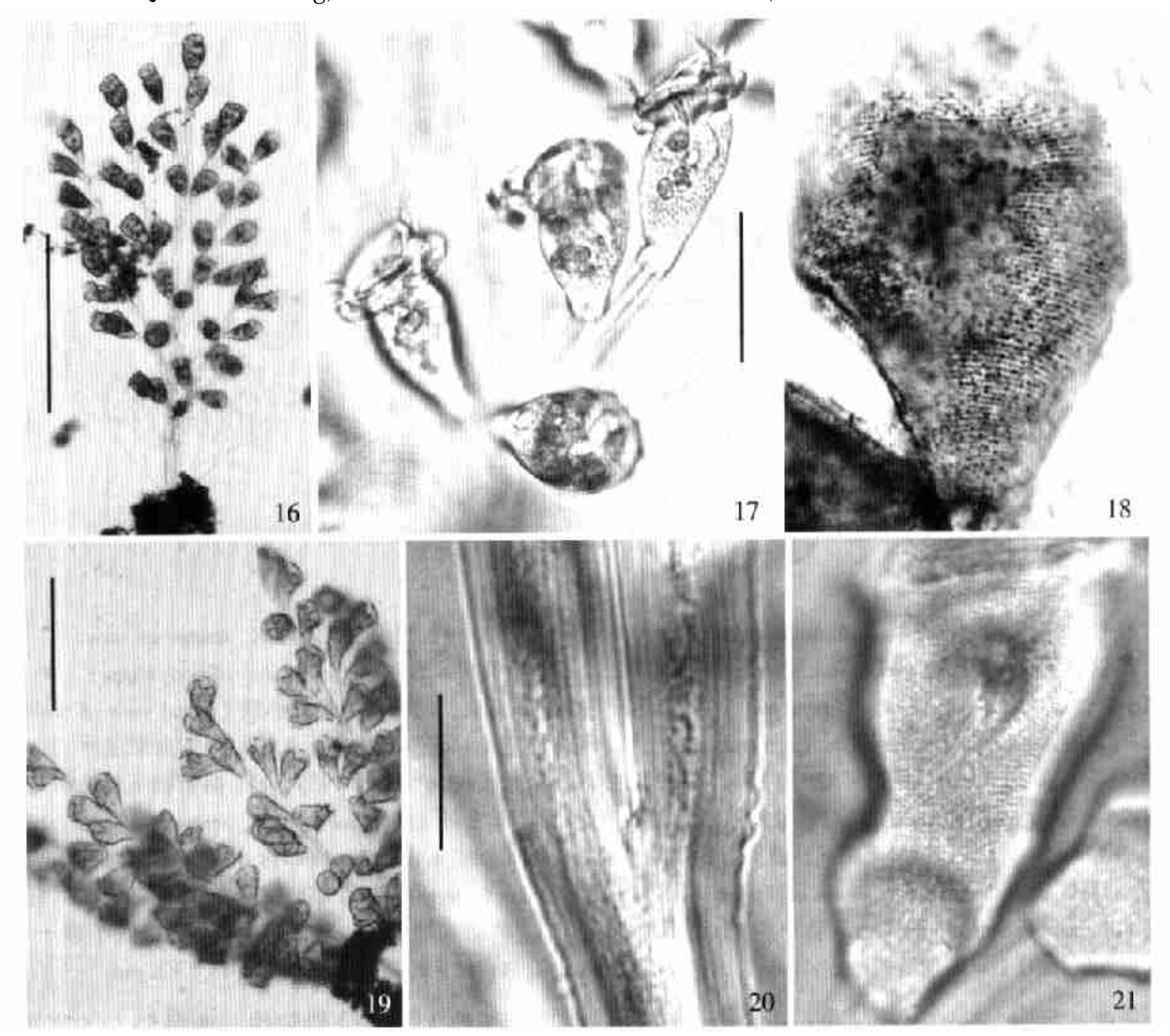


图 16~ 18　倪氏聚缩虫，新种 *Zoohtamnium nii* sp. nov. 图 19~ 21　王氏聚缩虫，新种 *Zoothamnium wangi* sp. nov.

16. 低倍镜下的群体外观（colony outline in low magnification）　17. 低倍镜下的个员（zooids at low magnification）　18. 银线系（silverline system）　19. 低倍镜下的群体外观（colony outline in low magnification）　20. 柄肌内的线粒体（mitochondria in stalk spasmoneme）　21. 表膜条纹（pellicle striation）　比例尺（scale bars）：16= 300 μm，19= 200 μm，17= 50 μm，20= 5 μm

致谢　本工作的部分标本由林晓凤博士采集，在此表示感谢。

REFERENCES (参考文献)

Foissner, W. 1976. Erfahrungen mit einer trockenen Silberimpr? gnationsmethode zur Darstellung argyrophiler Strukturen bei Protisten. *Verh. Zool. -bot. Ges. Wien.*, 115: 68-79.

Ji, D-D, Song, W-B, Al-Rasheid, K. A. S. and Sun, P 2005. Description of three marine peritrichous ciliates, *Zoothamnium foissneri* n. sp., *Z. duplicatum* Kahl, 1933 and *Z. mucedo* Entz, 1884 (Ciliophora: Peritrichia). *Europ. J. Protistol.*, 41: 45-56.

Kahl, A. 1933. Ciliata libera et ectocommensalia. *In*: Grimpe, G. and Wagler, E. (eds.), Die Tierwelt der Nordund Ostsee, Lief. 23 (Teil, Ⅱ, c3), Leipzig. pp. 147-183.

Kahl, A. 1935. Urtiere oder Protozoa Ⅰ: Wimpertiere oder Ciliata (Infusoria) 4. Peritricha und Chonotricha. *Tierwelt Dtl.*, 30: 651-886.

Küsters, E. 1974. Ökologische und systematische Untersuchungen der Aufwuchsciliaten im Königshafen bei List/ Sylt. *Arch. Hydrobiol.*, 45 (suppl.): 121-211.

Song, W-B 1991. Contribution to the commensal ciliates on Penaeus orientalis. Ⅱ. (Ciliophora, Peritrichida). *J. Ocean Univ. Qingdao*, 21 (4): 45-55. [宋微波, 1991. 共栖于对虾体表的致病性纤毛虫 Ⅱ. (纤毛动物门, 缘毛目). 青岛海洋大学学报, 21 (4): 45~55]

Song, W-B, Al-Rasheid, K. A. S. and Hu, X 2002. Notes on the Poorly-known Marine Peritrichous Ciliate, *Zoothamnium plumula* Kahl, 1933 (Protozoa: Ciliophora), an Ectocommensal Organism from Cultured Scallops in Qingdao, China. *Acta Protozool.*, 41: 163-168.

Warren, A. 1986. A revision of the genus *Vorticella* (Ciliophora: Peritrichida). *Bull. Br. Mus. nat. Hist. (Zool.)*, 50: 1-57.

Wilbert, N. 1975. Eine verbesserte Technik der Protargolimpr? gnation für Ciliaten. *Mikrokosmos*, 64: 171-179.

TWO NEW MARINE SESSILE PERITRICHOUS CILIATES (PROTOZOA, CILIOPHORA)

JI Dao-De[1, 2], SONG Wei-Bo[1*], WARREN Alan[3]

1. *Laboratory of Protozoology, Ocean University of China, Qingdao* 266003, *China*
2. *Ocean School, Yantai University, Yantai* 264005, *China*
3. *Department of Zoology, Natural History Museum, London SW7 5BD, UK*

Abstract The living morphology, infraciliature and silverline system of two new marine peritrichous ciliates, *Zoothamnium nii* sp. nov. and *Z. wangi* sp. nov. were investigated by living observation, protargol impregnation and silver nitrate methods. *Z. nii* can be recognized by: marine *Zoothamnium* with alternatively branched stalk; zooid in vivo about (70-80) μm × (40-50) μm with double-layered peristomial lip; one contractile vacuole apically located and macronucleus C-shaped; number of transverse rows from scopula to aboral trochal band 22-30 and from aboral trochal band to peristomial area 47-58; three ciliary rows in peniculus 3 closely spaced and parallel to each other. Because of the alternatively branching pattern and other extremely similar morphological features, two morphotypes, which were misidentified in previous reports, were combined with *Z. nii*: *Z. duplicatum* sensu Kahl, 1933 and *Zoothanmium* sp. sensu Kahl, 1935.

Z. wangi is characterized by: marine *Zoothamnium* with alternatively branched stalk; zooids in vivo about (65-90) μm × (45-55) μm with single-layered peristomial lip; one contractile vacuole ventrally located, macronucleus J-shaped; number of transverse rows from scopula to aboral trochal band 38-50 and from aboral trochal band to peristomial area 70-85; peniculus 3 composed of two ciliary rows. Detailed descriptions of these two species are documented.

Key words Ciliate, Peritrichida, *Zoothamnium*, new species, infraciliature.

This work was supported by the Natural Science Foundation of China (30430090) and Darwin Initiative Programme.

* Corresponding author, wsong@ouc.edu.cn